

REC'D 23 SEP 2003

PCT/KR 03/01796

RO/KR 02.09.2003



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0000391
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 01월 03일
Date of Application JAN 03, 2003

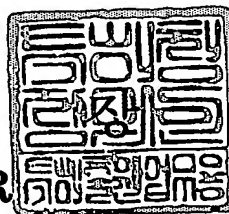
출원인 : 정문웅
Applicant(s) Jung Mun Yhung



2003 년 09 월 02 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH

【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0001
【제출일자】 2003.01.03
【발명의 명칭】 튀김식품, 구운식품, 볶음식품, 고온압출형 스낵식품 등의 제조 시 생성되는 아크릴아미드의 생성억제에 관한 방법과 그의 이용
【발명의 영문명칭】 Method for the reduction of acrylamide formation in fried and heated foods during food processing and its usage
【출원인】
【성명】 정문웅
【출원인코드】 4-1999-024046-8
【발명자】
【성명】 정문웅
【출원인코드】 4-1999-024046-8
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 출원인 정문웅 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 39,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 5 항 269,000 원
【합계】 308,000 원
【감면사유】 개인 (70%감면)
【감면후 수수료】 92,400 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 감자튀김, 감자칩, 콘칩, 시리얼, 비스킷, 구운 빵, 고온 압출형 스낵제품, 라면 등 높은 온도에서 기름에 튀기거나 오븐에 구운 탄수화물 식품에서 발견되는 발암물질인 아크릴아미드의 생성억제 방법에 관한 것으로, 탄수화물 식품의 원료를 산 및 산-염기의 완충 용액으로 전처리하여 식품 원료의 pH를 원료 자체가 가지고 있던 pH보다 낮게 강하시킨 후, 기름에 튀기거나 오븐에 구우면 아크릴아미드의 생성이 크게 억제된다. 이 방법은 우리의 기호식품으로부터 발암물질인 아크릴아미드의 생성을 억제할 수 있는 방법으로서 아크릴아미드의 발암 공포로부터 전세계인의 건강을 지켜줄 수 있는 획기적인 방법을 제공한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

아크릴아미드, 생성억제, 튀김식품, 구운식품, 볶음식품, 스낵식품, pH 강하, 산, 산-염기 완충 용액

【명세서】

【발명의 명칭】

튀김식품, 구운식품, 볶음식품, 고온압출형 스낵식품 등의 제조시 생성되는 아크릴아미드의 생성억제에 관한 방법과 그의 이용(Method for the reduction of acrylamide formation in fried and heated foods during food processing and its usage)

【도면의 간단한 설명】

도 1은 고온에서 아스파라긴과 알데히드류가 반응하여 아크릴아미드를 생성하는 기구 및 그의 생성 억제기구를 나타내고 있다.

도 2는 모델계(pH 7.0)에서 생성되는 아크릴아미드를 분석한 GC-MS 크로마토그램을 나타내고 있다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

☞ 본 발명은 감자튀김(프렌치 후라이), 감자칩, 콘칩, 시리얼, 비스켓, 구운 빵, 고온 압출형 스낵식품, 라면 등 고온에서 기름에 튀기거나 오븐에 구운 탄수화물 식품에서 발견되는 발암물질인 아크릴아미드의 생성억제 방법에 관한 것으로, 탄수화물 식품의 원료를 산 및 산염기의 완충용액으로 전처리하여 식품 원료의 원래 pH보다 낮게 강하시킨 다음, 기름에 튀기거나 오븐에 구우면 아크릴아미드의 생성이 크게 억제된다. 이 방법은 우리의 기호식품으로부터 발암물질인 아크릴아미드의 생성을 억제할 수 있는 방법으로서 아크릴아미드의 발암 공포로부터 전세계인의 건강을 지켜줄 수 있는 획기적인 방법을 제공한다.

<4> 무색의 투명 결정체인 아크릴아미드는 120℃ 이상의 고온에서 음식을 튀길 때 발생하는 물질로 세계보건기구(WHO) 산하의 국제암연구위원회(IRAC)에 의해 1994년부터 가능성 있는 발암물질로 지정이 되었고(IARC. Acrylamide, 60, 389, 1994), 래트나 초파리에서 암을, 특히 아크릴아미드에 장시간 노출되면 래트나 마우스의 부신과 고환에 암을 일으키는 것으로 알려져 있어 인간에서도 암을 일으킬 가능성이 매우 높은 발암물질의 하나로 여겨지고 있다. 또한 아크릴아미드는 동물과 인간의 신경계에 독성을 나타내내기도 한다. 2002년 4월 스웨덴의 톨퀴스트 연구팀이 고온에서 가공한 크리스프와 비스킷에서 WHO가 음용수에 권장하는 권장치보다 매우 높은 수준의 아크릴아미드가 함유되어 있음을 처음 발표한 뒤(E. Tornquist et al, Chemical Research in Toxicology, 13, 517, 2002), 유럽과 미국, 일본에 이어 2002년 12월 11일에는 우리나라에서도 8종의 식품에서 이 물질이 검출되었다. 우리나라 식품의약품안전청의 의뢰로 "가열식품의 아크릴아미드 함유 연구"를 수행한 이화여대 식품영양학과 오상석 교수팀은 10종의 공시식품 중 8종에서 아크릴아미드를 검출하였고, 그의 검출량은 감자튀김(프렌치 후라이) 341~1896ppb, 감자칩 854~1081ppb, 시리얼 51~283ppb, 비스킷 115~241ppb, 인스턴트 커피분말 160~220ppb, 초콜릿 47~63ppb, 식빵과 도넛 등 빵 종류 30~36ppb이었다. 생감과 밥에서는 검출되지 않았다.

<5> 2002년 9월 26일, 영국 리딩대학의 도날드 모트램 교수팀과 스위스네슬러 연

구소 리터드 스타들러 박사팀은 "감자칩에 생기는 아크릴아미드는 특정 아미노산과 당분을 높은 온도에서 같이 구울 때 만들어진다고 영국의 과학전문지 네이처(D.S. Mottram et al, Nature, 419, 448; R.H. Stadler et al, Nature, 419, 449, 2002)에 발표하였다. 두 연구팀은 아미노산의 하나인 아스파라긴과 설탕을 185℃에서 가열하자 메일라드 반응을 일으켜 아크릴아미드가 생성되었다고 밝혔다. 감자와 일부 곡류에는 아스파라긴이 매우 풍부하게 들어 있어 이것을 원료로 하여 만든 식품을 높은 온도에서 구울수록 그리고 감자 칩이나 크리스프(potato crisp) 처럼 얇게 잘라 구울수록 아크릴아미드가 많이 만들어진다.

<6> 메일라드 반응은 고온에서만 일어나는 갈변화 현상으로, 이 반응은 식품의 향과 맛을 좋게 해 수십년 동안 식품회사들이 과자와 칩, 빵을 구울때 즐겨 써왔던 조리비법의 하나이다. 오븐에서 빵을 굽거나 감자칩을 기름에 튀기게 되면 뜨거운 열에 노출된 부분이 당분과 아미노산 사이에 일어나는 메일라드 반응에 의해 황금빛 갈색으로 변하고 구수한 맛과 향을 내게 된다. 포도당은 매우 안정된 물질이나 170~180℃로 가열하면 아미노산과 잘 결합하게 되며, 특히 아스파라긴과 반응하여 아크릴아미드를 생성하게 된다. 빵과 과자를 구울 때 오븐의 가열 온도가 대개 170℃ 이상이고, 감자 튀김이나 칩에서 아크릴아미드가 검출되는 것도 고온에서 기름에 튀기기 때문이다.

<7> 따라서 가능성 있는 발암물질인 아크릴아미드의 생성을 억제할 수 있는 방법으로는 미국 식품의약국(FDA)이 "120℃ 이하에서 가열된 음식에서는 아크릴아미드가 검출되지 않으므로 음식을 고온에서 장시간 튀기거나 굽지 말라"고 권고하고 있는 것에서 알 수 있는 것처럼 낮은 온도에서 가열처리하여 식품을 가공하고 음식을 찌거나 삶아 먹는 방법이 가장 효과적인 방법으로 알려져 있을 뿐이며, 120℃ 이상의 고온에서 튀기거나 가열시 아크릴아미드의 생성 자체를 억제하는 효과적인 방법은 지금까지 알려지지 않고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<8> 본 발명자는 상기의 문제점을 해결하기 위하여 아크릴아미드의 생성원리를 이해하고, 아스파라긴의 α -아미노기 중에 존재하면서 포도당의 알데히드기와의 반응성이 높은 친핵성 전자를 무력화시키는 방법을 연구하였다. 탄수화물 식품을 기름에 튀기거나 오븐에 굽기 전에 유기산 또는 유기산염, 그의 유기산 완충용액 및 인산, 피로인산과 같은 무기산이나 그의 완충용액으로 전처리하여 pH를 강하시키고, 기름에 튀기거나 오븐에 구우면 아크릴아미드의 생성이 획기적 수준으로 억제되는 방법을 확립하여 본 발명을 완성하였다. 본 발명은 소비자의 기호도를 충족시키면서 발암물질의 생성을 억제하는 방법으로 전세계인의 건강을 지켜줄 수 있는 매우 유익하고 식품산업상 부가 가치가 매우 큰 발명이다.

<9> 따라서 본 발명의 목적은 고온에서 튀김식품, 구운식품, 볶음식품, 고온압출형 스낵식품, 라면 등을 가공할 때에 생성되는 발암물질 및 신경독소인 아크릴아미드의 생성을 억제하는 방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<10> 본 발명은 120℃ 이상의 고온에서 식품을 가공할 때 아스파라긴과 알데히류 사이의 반응에 의해 발생하는 아크릴아미드 생성을 억제하는 기술을 제공한다.

<11> 도 1의 아크릴아미드의 생성 및 억제 기구도에서 볼 수 있는 바와 같이 아스파라긴-알데히드에 의한 스트렉커 분해반응(Strecker degradation)의 초기 반응단계에서 아스파라긴의 α -아미노기($-\text{NH}_2$)에 함유된 비결합 전자쌍(unpair electron)이 알데히드(포도당 등)에 존재하는 카아보닐 탄소(carbonyl carbon)에 친핵적 공격을 가해 반응이 개시된다. 따라서 본 발명은 아스파라긴에 존재하는 아미노기의 친핵성 전자를 제거하게 되면 시프염기(Schiff base)의 생성

을 억제하여 아크릴아미드의 생성을 억제할 수 있을 것으로 가설을 세우고 이와 관련된 연구를 진행하여 획기적인 결과를 얻게 되었다.

- <12> 아스파라긴에 함유된 α -아미노기는 pH를 저하시키면 -NH_2 가 -NH_3^+ 로 전환되기 때문에, 유기산 또는 유기산염, 그의 유기산-염 완충용액 및 인산, 피로인산과 같은 무기산이나 그의 산-염 완충용액으로 -NH_2 를 제거할 수 있게 되어 아크릴아미드의 생성을 획기적으로 억제하게 된다.
- <13> pH 강하에 사용되는 유기산에는 구연산, 사과산, 초산, 젖산, 호박산, 주석산, 아스코르브산, 아디핀산 등 식품첨가물로 사용되는 모든 유기산과 유기산염, 그의 유기산-염 완충용액, 그리고 pH 강하에 사용되는 무기산에는 식품첨가물로 사용되는 인산과 피로인산 및 이들 무기산과 인산나트륨, 인산칼륨으로 구성되는 인산완충용액, 또한 유기산과 인산나트륨, 인산칼륨과의 완충용액 등이 포함된다. pH 강하제의 첨가농도는 0.01-10.0%, 바람직하게는 0.02-2.0%가 적합하다. 식품첨가물로 사용되는 상기의 화합물을 이외에도 미국 식품의약국(FDA), 한국 식품의약품안전청(KFDA) 등 세계 각국의 식품 관련기관에서 식품첨가물로 공인한 모든 유기산, 무기산, 그들의 염으로 만들어진 완충용액 등을 pH 강하제로 사용하는 것은 본 발명의 범주에 모두 포함한다.
- <14> 또한, 콘칩, 감자칩, 감자튀김, 시리얼, 비스킷, 구운 빵, 고온 압출형 스낵식품, 라면 등 튀김식품과 구운식품, 볶음식품, 고온 압출형 스낵식품 등의 제조에 아크릴아미드 생성억제 원리(식품가공시 식품 재료가 갖고 있는 원래의 pH나 기존 가공공정에 있어서의 식품의 pH보다 낮은 pH를 갖도록 처리한 후 가열공정을 거치는 방법)를 적용하거나 기존의 식품가공 공정에 없던 pH 강하 처리공정을 추가하여 식품 중의 아크릴아미드의 생성을 억제하는 것은 본 발명의 범주에 물론 포함된다.

- <15> 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 국한되지 않는다는 것은 당 업계에 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.
- <16> [모델계에 있어서 pH 강하에 의한 아크릴아미드의 생성 억제]
- <17> 실시예 1
- <18> 모델계에 있어서 pH 강하에 의한 아크릴아미드의 생성억제 실험을 다음과 같이 실시하였다. pH 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0의 0.1M 인산나트륨 완충용액 2 mL(단 pH 4.0은 0.2M 인산용액으로 조정)에 아스파라긴 0.2 mmole, 포도당 0.2 mmole을 첨가하여 용해한 다음, 미니바이알에 넣어 밀봉하고 150℃의 오븐에서 20분간 가열하여 아크릴아미드를 생성시켰다.
- <19> GC-MS(PERKIN ELMER AutoSystem XL Gas Chromatograph, TurboMass Mass Spectrometer)에 의한 아크릴아미드의 분석은 브롬화 아크릴아미드를 검출 지표로서 사용하고 타레케 등의 방법(E. Tareke et al, J. Agric. Food Chem., 50, 4998, 2002; E. Tareke et al, Chem. Res. Toxicol., 13, 517, 2000)에 준하여 실시하였다(도 2 참조).
- <20> 가열 처리한 시료를 냉각시킨 후 증류수 20 mL와 내부 표준물질인 *N,N*-디메틸아크릴아미드 1-8 μ g를 가하여 용해한 다음, 별도의 용기에 옮겨 25 mL로 정용하였다. 여기에 캐슬 등의 방법(L. Castle et al, J. Sci. Food Agric., 54, 549, 1993; U.S. EPA. SW. 846, U.S. Environmental Protection Agency: Washington, DC, 1996)에 따라 브롬화칼륨(3.75 g), 브롬산(pH 1 내지 3까지 산성화시키기 위해 첨가), 포화 브롬수(5 mL)를 첨가하여 브롬화 유도체를 만들었고, 반응액은 4℃에서 하룻밤 동안 방치하였으며, 방치 후 황색이 없어질 때까지 1M의 티오황산나트륨을 수 방울 첨가하여 과잉으로 존재하는 브롬을 분해 제거시켰다. 그리고

반응 용액은 5 mL의 에틸아세테이트로 3회 추출하였으며, 이 추출물을 감압농축기로 약 2.5 mL 정도가 될 때까지 감압농축하거나 그대로 다음 실험에 사용하였다. 이 농축물을 0.5-1.0 mL를 취하고 질소를 유입하여 용매를 완전히 날려보낸 다음, 여기에 다시 에틸아세테이트 10-20 μ L를 첨가하여 용해한 후 분석용 시료로 사용하였다. 이렇게 준비된 분석용 시료 1-2 μ L를 GC-MS의 인젝터(온도 250 $^{\circ}$ C)에 정확히 주입하여 분석을 행하였으며, GC용 칼럼으로서는 PE-5 칼럼(PERKIN ELMER)을 사용하였다. GC를 위한 온도 프로그램은 다음과 같이 행하였다. 즉, 1분 동안 65 $^{\circ}$ C의 온도를 유지하고, 15 $^{\circ}$ C/min의 속도로 250 $^{\circ}$ C까지 온도를 상승시킨 다음, 10분 동안 250 $^{\circ}$ C의 온도를 유지하였다. 분석은 전자 이온화(70 eV)와 선택 이온 모니터링을 사용하여 수행하였다. 분석물인 2,3-디브로모프로피온아미드의 동정과 정량을 위해 모니터한 이온들은 m/z 150($[C_3H_5^{79}BrNO]^+$)과 152($[C_3H_5^{81}BrNO]^+$) 등이었으며, 내부 표준물질인 *N,N*-디메틸아크릴아미드는 2,3-디브로모-*N,N*-디메틸프로피온아미드로 브롬화하였고 동정과 정량을 위해 모니터한 이온들은 m/z 178($[C_5H_9^{79}BrNO]^+$)과 180($[C_5H_9^{81}BrNO]^+$) 등이었다.

<21> 모델계에서 pH 강하에 의한 아크릴아미드 생성억제 실험의 결과는 표 1과 같다. pH 8.0일 때 72.74 μ g으로 가장 많은 양의 아크릴아미드가 생성되었고, pH 7.0에서 70.63 μ g, pH 6.0에서 18.86 μ g, pH 5.0에서 2.35 μ g, pH 4.0에서 0.63 μ g이 생성되어 pH가 낮아질수록 아크릴아미드의 생성량은 현저하게 감소되었다. 그의 생성 억제율은 pH 7.0에서 2.9%, pH 6.0에서 74.1%, pH 5.0에서 96.8%, pH 4.0에서 99.1% 이었다. 이러한 결과로부터 pH를 저하시켜 아스파라긴의 α -아미노기에 존재하는 친핵성 전자를 제거한다면, 고온으로 가열시 아스파라긴과 알데히드류가 반응하여 생성되는 시프염기(Schiff base)의 생성을 억제할 수 있어 아크릴아미드의 생성이 억제될 것이라는 가설이 과학적으로 증명되었다.

<22> [표 1]

<23> 모델계에 있어서 pH 강하에 의한 아크릴아미드의 생성 억제

<24>

pH	생성된 아크릴아미드의 양(μg)	생성 억제율(%) ¹⁾
8.0	72.74	-
7.0	70.63	2.9
6.0	18.86	70.2
5.0	2.35	96.7
4.0	0.63	99.1

1) 억제율 = (pH 8에서 생성된 아크릴아미드의 양 - 각 pH에서 생성된 아크릴아미드의 양) \div pH 8에서 생성된 아크릴아미드의 양 \times 100

<25> [튀김식품에 있어서 pH 강하에 의한 아크릴아미드의 생성 억제]

<26> 실시예 2

<27> 튀긴 콘칩을 이용한 식품계에 있어서 0.1%의 구연산을 첨가하여 pH를 강하시켜 아크릴아미드의 생성을 억제한 실험을 다음과 같이 실시하였다.

<28> 콘 글리츠(옥수수를 1mm 이하의 크기로 거칠게 분쇄한 것) 500 g에 0.1% 구연산 용액 500 mL을 가하여 혼합하고, 121℃에서 30분간 스티밍하였다. 냉각한 후 압연 롤러를 수차례 통과시켜 1 mm 두께의 면대를 만든 다음, 2 × 2 cm의 크기로 절단하여 상온에서 건조시켰다. 건조물을 180℃의 옥수수기름에서 30초간 후라이하여 콘칩을 제조하였다.

<29> 10 g의 콘칩과 물 50 mL를 균질기로 혼합, 균질화한 다음 PVDF 멤브레인(Milipore, 0.45 μm)으로 여과하였고, 그 여과물을 그래파이티드 카본블랙 칼럼(Alltech, Extract-Clean column Carbondgraph)으로 정제하였다.

<30> 정제된 시료는 실시예 1의 방법에 따라 브롬화 처리를 한 다음, GC-MS로 함유되어 있는 아크릴아미드를 정량하였다.

- <31> 0.1%의 구연산을 첨가한 콘칩에 있어서 pH 강하에 의한 아크릴아미드 생성억제 실험의 결과는 표 2와 같다. 생성된 아크릴아미드의 양은 63 ppb로 대조구(비교예 1)에 비하여 아크릴아미드 생성을 49.6% 억제하였다.
- <32> 실시예 3
- <33> 튀긴 콘칩을 이용한 식품계에 있어서 0.2%의 구연산을 첨가하여 pH를 강하시켜 아크릴아미드의 생성을 억제한 실험을 다음과 같이 실시하였다.
- <34> 콘 글리츠 500 g에 0.2% 구연산 용액 500 mL를 가하여 혼합하고, 121℃에서 30분간 스티밍하였다. 이하 실시예 2와 같은 방법으로 실시하였다.
- <35> 0.2%의 구연산을 첨가한 콘칩에 있어서 pH 강하에 의한 아크릴아미드 생성억제 실험의 결과는 표 2와 같다. 생성된 아크릴아미드의 양은 22 ppb로 대조구(비교예 1)에 비하여 아크릴아미드 생성을 82.4% 억제하여 높은 생성 억제율을 나타내었다. 이러한 억제율은 실시예 2의 49.6%와 비교했을 때 매우 높은 수치로 구연산의 첨가량을 증가시킴에 따라 아크릴아미드 생성을 획기적 수준으로 억제할 수 있음을 보여주고 있다.
- <36> 비교예 1
- <37> 콘 글리츠 500 g에 증류수 500 mL를 가하여 혼합하고, 121℃에서 30분간 스티밍하였다. 이하 실시예 2와 같은 방법으로 실시하였다.
- <38> 결과는 표 2와 같으며, 생성된 아크릴아미드의 양은 125 ppb이었다.
- <39> [표 2]
- <40> 튀긴 콘칩에 있어서 pH 강하에 의한 아크릴아미드의 생성 억제

<41>

	구연산 첨가량(%)	생성된 아크릴아미드의 양(ppb)	생성 억제율(%) ¹⁾
비교예 1	0	125	-
실시예 2	0.1	63	49.6
실시예 3	0.2	22	82.4

1) 억제율 = (비교예 1에서 생성된 아크릴아미드의 양 - 실시예에서 생성된 아크릴아미드의 양) ÷ 비교예 1에서 생성된 아크릴아미드의 양 × 100

<42> [구운식품에 있어서 pH 강하에 의한 아크릴아미드의 생성 억제]

<43> 실시예 4

<44> 구운 콘칩을 이용한 식품계에 있어서 0.1%의 구연산을 첨가하여 pH를 강하시켜 아크릴아미드의 생성을 억제한 실험을 다음과 같이 실시하였다.

<45> 콘 글리츠 500 g에 0.1% 구연산 용액 500 mL을 가하여 혼합하고, 121℃에서 30분간 스티밍하였다. 냉각한 후 압연 롤러를 수차례 통과시켜 1 mm 두께의 면대를 만든 다음, 2 × 2 cm의 크기로 절단하여 상온에서 건조시켰다. 건조물을 255℃의 오븐에서 1분 40초간 가열하여 구운 콘칩을 제조하였다. 이하 실시예 2와 같은 방법으로 실시하였다.

<46> 0.1%의 구연산을 첨가한 구운 콘칩에 있어서 pH 강하에 의한 아크릴아미드 생성억제 실험의 결과는 표 3과 같다. 생성된 아크릴아미드의 양은 78 ppb로 대조구(비교예 2)에 비하여 아크릴아미드 생성을 65.4% 억제하였다.

<47> 실시예 5

<48> 구운 콘칩을 이용한 식품계에 있어서 0.2%의 구연산을 첨가하여 pH를 강하시켜 아크릴아미드의 생성을 억제한 실험을 다음과 같이 실시하였다.

<49> 콘 글리츠 500 g에 0.2% 구연산 용액 500 mL을 가하여 혼합하고, 121℃에서 30분간 스티밍하였다. 이하 실시예 4와 같은 방법으로 실시하였다.

<50> 0.2%의 구연산을 첨가한 구운 콘칩에 있어서 pH 강하에 의한 아크릴아미드 생성억제 실험의 결과는 표 3과 같다. 생성된 아크릴아미드의 양은 59 ppb로 대조구(비교예 2)에 비하여 아크릴아미드 생성을 76.9% 억제하여 높은 생성 억제율을 나타내었다. 이러한 억제율은 실시예 4보다 11.5%가 높은 수치로 구연산의 첨가량을 증가시킴에 따라 아크릴아미드 생성을 더 높은 수준으로 억제할 수 있음을 보여주고 있다.

<51> 비교예 2

<52> 콘 글리츠 500 g에 증류수 500 mL를 가하여 혼합하고, 121℃에서 30분간 스티밍하였다. 이하 실시예 4와 같은 방법으로 실시하였다.

<53> 결과는 표 3과 같으며, 생성된 아크릴아미드의 양은 226 ppb이었다.

<54> [표 3]

<55> 구운 콘칩에 있어서 pH 강하에 의한 아크릴아미드의 생성 억제

<56>

	구연산 첨가량(%)	생성된 아크릴아미드의 양(ppb)	생성 억제율(%) ¹⁾
비교예 2	0	226	-
실시예 4	0.1	78	65.4
실시예 5	0.2	59	76.9

1) 억제율 = (비교예 2에서 생성된 아크릴아미드의 양 - 실시예에서 생성된 아크릴아미드의 양) ÷ 비교예 2에서 생성된 아크릴아미드의 양 × 100

【발명의 효과】

<57> 이상, 상기 실시예를 통하여 명백히 한 바와 같이, 본 발명의 산 처리 및 pH 강하에 의한 아크릴아미드 생성을 억제시키는 기술은 콘칩, 감자튀김(프렌치 후라이), 감자칩, 콘플레이크, 시리얼, 비스킷, 구운 빵, 고온 압출형 스낵식품, 라면 등 소비자의 기호도가 매우 높은 식품에서 인체에 해를 끼치는 아크릴아미드의 생성을 획기적인 수준으로 억제시킬 수가 있어 전세계 소비자의 건강유지에 크게 기여할 수가 있기 때문에 식품산업상 매우 유익하고 부가가치가 매우 큰 발명이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

아스파라긴과 알데히드류를 고온에서 가열했을 때 생성되는 아크릴아미드를 탄수화물 식품 혹은 그의 원료에 0.01-10.0%, 바람직하게는 0.02-2.0%의 pH 강하제를 첨가하여 pH를 강하시켜서 아크릴아미드의 생성을 억제시키는 방법.

【청구항 2】

제1항의 기술, 즉 아크릴아미드 생성억제 원리(식품가공시 식품 원료가 갖고 있는 원래의 pH나 기존 가공공정에 있어서의 식품의 pH보다 낮은 pH를 갖도록 처리한 후 가열공정을 거치는 방법)를 콘칩, 감자칩, 감자튀김, 콘플레이크, 시리얼, 비스킷, 구운 빵, 고온 압출형 스낵식품, 라면 등 튀김식품과 구운식품, 볶음식품, 고온 압출형 스낵식품의 원료에 적용하여 가열 처리하는 방법

【청구항 3】

제1항의 pH 강하제란 식품첨가물용 유기산, 무기산 그리고 이들 산 및 이들 산의 염류로 이루어진 완충용액 혹은 이들의 혼합물을 말한다.

【청구항 4】

제2항의 가열처리란 굽기, 튀기기, 볶기, 고온압출 및 고온사출 등의 방법으로 120℃ 이상의 온도에서 식품을 가공하는 기술을 말한다.

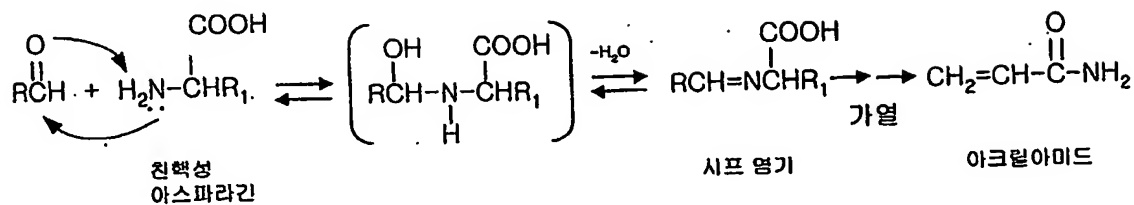
【청구항 5】

제2항에 있어서의 식품가공공정에의 적용은 pH 강하 처리공정을 가열처리 전에 추가하여 가열 중의 식품에서 아크릴아미드의 생성을 억제시키는 방법이다.

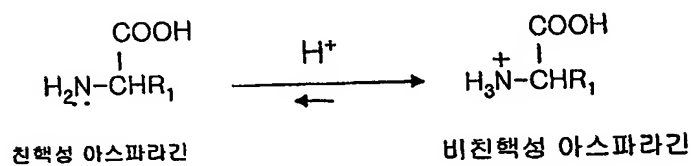
【도면】

【도 1】

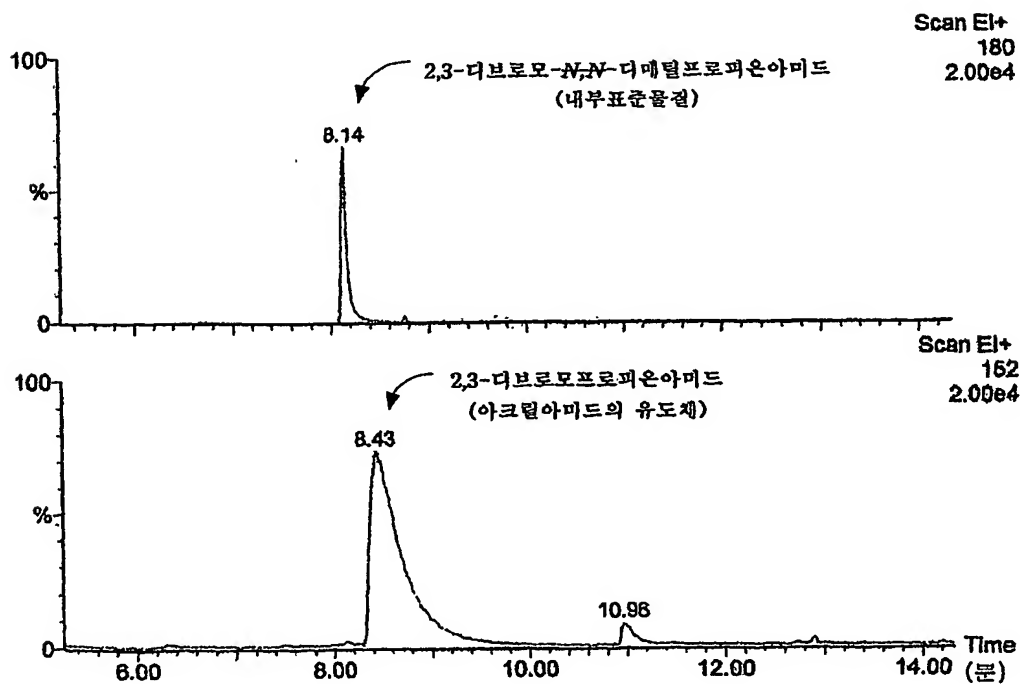
(A) 아크릴아미드 생성기구



(B) 비친핵성 아스파라긴 생성기구



【도 2】



pH 7.0